



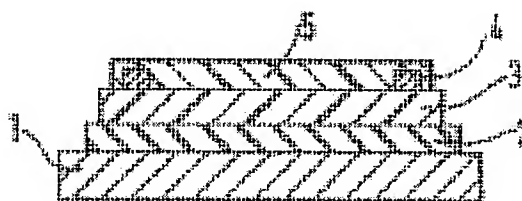


HEATING MEMBER AND MANUFACTURE THEREOF**Publication number:** JP9232102 (A)**Publication date:** 1997-09-05**Inventor(s):** RONE ERU PAKE; ERITSUKU FUANRATEMU**Applicant(s):** DOW CORNING SA**Classification:****- international:** *H01C7/00; H05B3/14; H01C7/00; H05B3/14;* (IPC1-7): H01C7/00**- European:** H05B3/14S**Application number:** JP19970029209 19970213**Priority number(s):** GB19960002873 19960213; US19970800084 19970212**Also published as:** EP0790754 (A2) EP0790754 (A3) EP0790754 (B1) US5822675 (A)**Abstract of JP 9232102 (A)**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a heating member having high temperature and high power density resistance. **SOLUTION:** In a heating member having an electric insulating layer (first layer) 2, an electric resistive layer (second layer) 3, an electric conductive region 4, and if desired, an insulating protective coating layer on a substrate 1, silicones having the same or similar modulus-of-elasticity-to-temperature curve are used for these layers and region, and/or the electric conductive region 4 suitable for connection with a power source is applied onto the upper part of the second layer 3 which is partly cured, and at the same time, the layer and region are completely cured. Thus, the high temperature and high power density resistance of the heating member is improved.



Data supplied from the *esp@cenet* database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-232102

(43) 公開日 平成9年(1997)9月5日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 C 7/00			H 0 1 C 7/00	J

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-29209

(22) 出願日 平成9年(1997)2月13日

(31) 優先権主張番号 9 6 0 2 8 7 3 . 3

(32) 優先日 1996年2月13日

(33) 優先権主張国 イギリス (G B)

(71) 出願人 592015259

ダウ・コーニング・ソシエテ・アノニム

DOW CORNING SOCIETE
ANONYMEベルギー国、7180 セネフェ、バルク・ア
ンダストリエル (番地なし)

(72) 発明者 ルネ・エル・パケ

ベルギー国、14128 リロワ、アブニュー
ー・ド・フォルジュロン 3

(72) 発明者 エリック・ファンラテム

ベルギー国、3090 オベリジュ、フリエン
ズシャプストラート 64

(74) 代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

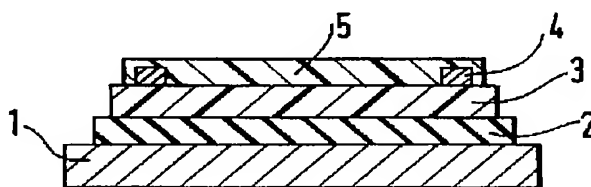
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加熱部材およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 高温および高い電力密度耐性に優れた加熱部材の提供。

【解決手段】 基板上に電気絶縁性層 (第1の層)、電気抵抗性層 (第2の層)、電気伝導性領域、さらに所望であれば絶縁保護被覆層を有する加熱部材において、それぞれの層および領域に用いる弾性率対温度曲線が同一または類似したシリコーンを使用し、および/または第2の層を部分的に硬化した状態でその上部に電源と接続するに適した電気伝導性領域を塗布し、同時に完全に硬化させる。これにより、加熱部材の高温および高い電力密度耐性が向上する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基材；該基材上の第1の層で、該第1の層は電気絶縁性でありシリコン樹脂含有組成物を硬化することによって得られるもの；該第1層上の第2の層で、該第2の層は電気抵抗性がありシリコン樹脂および電気伝導性フィラーを含有する組成物を硬化することによって得られるもの；そして、

該第2の層に付着した少なくとも2つの分離された第3の物質の領域であり、そのそれぞれは電気伝導性で電源に接続するのに適したものであり、シリコン樹脂および電気伝導性フィラーを含有する組成物を硬化することによって得られるもの、からなる加熱部材。

【請求項2】 基材が陽極化アルミニウム、アルミニウム、ステンレス鋼、エナメル塗布鋼および銅からなる群から選ばれることを特徴とする、請求項1に記載の加熱部材。

【請求項3】 電気絶縁性層が熱伝導性のフィラーを含有することを特徴とする、請求項1または2に記載の加熱部材。

【請求項4】 電気抵抗性がある層がグラファイト、カーボンブラックからなる群から選ばれる粒子を含有し、第3の物質が銀の粒子を含有し、かつ電気絶縁性層、電気抵抗性がある層および電気伝導性領域がケイ素に結合したフェニル基を含有することを特徴とする、請求項1ないし3のいずれかに記載の加熱部材。

【請求項5】 電気絶縁性であり熱伝導性の基材；該基材上の第1の層で、該第1の層は電気抵抗性であり、シリコン樹脂と電気伝導性フィラーを含有する組成物を硬化させることによって得られたもの；そして、該第1の層に付着した少なくとも2つの分離された第3の物質の領域であり、そのそれぞれは電気伝導性で電源に接続するのに適したものであり、シリコン樹脂および電気伝導性フィラーを含有する組成物を硬化することによって得られるもの、からなる加熱部材。

【請求項6】 基材を供給すること；該基材の表面上に第1のシリコン樹脂含有組成物を塗布すること；この第1の組成物を硬化させて電気絶縁性の層を形成すること；該電気絶縁性の層の上に、電気抵抗性がある層を形成するためにシリコン樹脂および電気伝導性フィラーを含有する第2の組成物を塗布すること；該第2の組成物を少なくとも部分的に硬化するに十分な時間と温度に加熱すること；該第2の組成物の少なくとも2つの分離され、そのそれぞれは電源に接続するのに適した領域の上に、電気伝導性の素子を形成するためのシリコン樹脂および電気伝導性フィラーを含有する第3の組成物を適用すること；第2および第3の組成物を硬化させること、からなる加熱部材の製造方法。

【請求項7】 電気絶縁性であり熱伝導性の基材を供給し；該基材の表面上にシリコン樹脂と電気伝導性フィラーを含有する第1の組成物を電気絶縁性の層を形成す

るために塗布し；該第1の組成物を部分的に硬化するに十分な時間と温度に加熱すること；該第1の組成物の少なくとも2つの分離され、そのそれぞれは電気伝導性で電源に接続するのに適した領域の上に、シリコン樹脂および電気伝導性フィラーを含有する第2の組成物を電気伝導性の素子を形成するために適用すること；該第1および第2の組成物を硬化させること；からなる加熱部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、加熱部材およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 加熱部材は当業者によく知られているものである。例えば、EP0248781 は、絶縁支持板の片面に電気伝導層を有する加熱部材を開示している。この電気伝導層は、有機溶媒に可溶なシリコン樹脂に分散したカーボンブラックの中空粒子を含有する組成物から作られる。この組成物は熱硬化されて電気伝導性の層となる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 公知の加熱部材における課題は、高温（例えば200℃）および高い電力密度（例えば1cm²当たり10ワット以上）に繰り返し曝された場合、機械的特性および加熱特性が悪くなることである。これらの劣化の中には、熱的に発生するストレスや望ましくない局所的高温部があり、これらは部材の故障につながる。例えば、これらの加熱部材を組み込んだものは、220ボルトをかけると、比較的短い時間（例えば50時間またはそれ以下）で故障する。したがって、本発明の1つの目的は改良された特性、とくに高い電力密度および高温での特性を有する加熱部材を提供することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明はその1面において、基材；該基材上の第1の層で、該第1の層は電気絶縁性でありシリコン樹脂含有組成物を硬化することによって得られるもの；該第1層上の第2の層で、該第2の層は電気抵抗性がありシリコン樹脂および電気伝導性フィラーを含有する組成物を硬化することによって得られるもの；そして、該第2の層に付着した少なくとも2つの分離された第3の物質の領域であり、そのそれぞれは電気伝導性で電源に接続するのに適したものであり、シリコン樹脂および電気伝導性フィラーを含有する組成物を硬化することによって得られるもの、からなる加熱部材を提供するものである。

【0005】 本発明はまた他の1面において、基材を供給すること；該基材の表面上に第1のシリコン樹脂含有組成物を塗布すること；この第1の組成物を硬化させて電気絶縁性の層を形成すること；該電気絶縁性の層

の上に、電気抵抗性がある層を形成するためにシリコン樹脂および電気伝導性フィラーを含有する第2の組成物を塗布すること；該第2の組成物を少なくとも部分的に硬化するに十分な時間と温度に加熱すること；該第2の組成物の少なくとも2つの分離され、そのそれぞれは電源に接続するのに適した領域の上に、電気伝導性の素子を形成するためのシリコン樹脂および電気伝導性フィラーを含有する第3の組成物を適用すること；第2および第3の組成物を硬化させること、からなる加熱部材の製造方法を提供するものである。

【0006】驚きべきことに、このような加熱部材が220ボルトに接続される場合、1cm²当たり10ワット以上の電力密度および250℃以上の温度でも、故障することなく1000時間以上も維持することができる。このような特性は、本発明の加熱部材を高電圧絶縁および室温漏洩電流に関する欧州標準 EN60335-1 を満足させるものである。

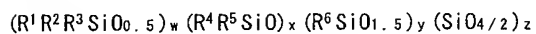
【0007】

【発明の実施の形態】本発明における加熱部材の電気絶縁層、電気抵抗層および電気伝導層の形成に使用するシリコン樹脂は、同じものであっても、異なるものであってもよく、ただそれらが相互におよび基材となじむかどうかということ、基材に適用され硬化されることの適性、部材によりもたらされる熱に対する耐性によってのみ制限される。好ましくは、これらの層のそれぞれに使用されるシリコンは、似たような弾性率対温度曲線を有し、部材が繰り返し加熱される場合のストレスの発生を防止する。

【0008】前記の目的が達成される限り、ほとんどいかなるシリコン樹脂でも使用することができる。このような樹脂は知られており、公知の方法で製造することができる。一般に、これらの樹脂は次の構造を有している：

【0009】

【化1】



【0010】この構造式において、R¹、R²、R³、R⁴、R⁵およびR⁶は、水素、炭素数1-20の炭化水素からなる群からそれぞれ独立に選ばれる。この炭化水素は、メチル、エチル、プロピル、ブチル等のアルキル、ビニル、アリル等のアルケニル、フェニル等のアリールである。構造式中のw、x、yおよびzは、w+x+y+z=1のモル比を有する。一般に、有枝ポリマー（樹脂DS<1.8）を生ずるw、x、yおよびzのいかなる値もここでの関数である（例えば、yまたはz>0）。樹脂の混合物もまたここでは有用である。

【0011】本発明の好ましい態様において、上記R基のいくつかはフェニルである。このような物質は改善された塗膜を形成し、高温において改善された性質を示す。とくに好ましいシリコン樹脂は、[MeSiO_{3/2}]、[M

ePhSiO_{2/2}]、[PhSiO_{3/2}]および[Ph₂SiO_{2/2}]等の構造単位を含む（ここに、Meはメチル基、Phはフェニル基を表す）。このような樹脂は知られており、商業的にも入手可能である。一般に、シリコン樹脂は処理のために溶媒により希釈／溶解される。好適な溶媒は知られており、例えば、（キシレン、ベンゼンまたはトルエン等の）芳香族炭化水素、（n-ヘプタン、デカンまたはドデカン等の）アルカン、ケトン、エステル等の有機溶媒、または低分子量のジメチルポリシロキサン等の無機溶媒を包含し得る。溶媒の使用量は、樹脂、全ての添加物および処理により変化するものの、例えば樹脂重量の約10〜約90重量%の範囲内であり得る。

【0012】本発明における物質の第1の層は、電気絶縁性（絶縁部材）であることにより特徴付けられる。好ましい態様において、前記第1の層はまた熱伝導性であり、電気抵抗性層から、大量の熱を伝達する。電気絶縁性および熱伝導性を達成するために、前記第1の層は、しばしばシリコン樹脂中にフィラーを含む。熱伝導性かつ電気絶縁性である好適なフィラーは知られており、そのようなフィラーは、例えば、アルミナ、炭化珪素、窒化珪素、酸化マグネシウム、それらの混合物等を包含し得る。一般的に、これらのフィラーは30重量%以上の量、例えば50〜90重量%の量で含有される。

【0013】本発明における前記第2の層は、電気抵抗性（抵抗部材）であることにより特徴付けられる。この電気抵抗性を達成するため、前記シリコン樹脂に、電気伝導性フィラーを充分な量添加して、電気抵抗性層

（例えば抵抗性 ロー>0.1ohm.cm）を形成する。そのような電気伝導性フィラーとしては、例えば、グラファイト、カーボンブラック、銀、ニッケル、ニッケル被覆グラファイト、銀被覆ニッケルおよびそれらの混合物を例示し得る。この層におけるフィラーの量は、フィラーにより変化するが、一般的には、例えば約10〜80重量%等、5重量%以上の範囲内である。

【0014】本発明における第3の層は、電気伝導性物質であり且つそれぞれが電源との接続に適したもの（電気伝導部材）である、少なくとも2つの分離された領域を含むことにより特徴付けられる。これを達成するために、前記シリコン樹脂に電気伝導性フィラーを充分な量添加して、電気伝導性物質（例えば抵抗性 ロー<10⁻³ohm.cm）を形成する。好適な電気伝導性フィラーは、銀、金、白金、ニッケル等を包含する。フィラーの使用量は一般的には40重量%以上、例えば60〜80重量%である。

【0015】本発明の好ましい実施態様において、前記加熱部材は、電気抵抗性部材（第2の層）および電気伝導性部材（第3の層）の上面を被う第4の層を有していてもよい。この第4の層は、それぞれの部材を（湿気、化合物等の）環境から保護し、かつ電気絶縁性層を形成する。

【0016】前記第4の層は、エポキシ、ポリイミド、PCB、シリコン等、電子工業において知られている周知の電氣的保護化合物のいずれをも包含していてもよい。本発明の好ましい実施態様において、前記第4の層は第1～3層と同一であるかまたは類似した弾性率対温度曲線を有したシリコンである。上記4つの層はそれぞれ、シリコン樹脂の形成において慣用されるその他の成分をも含有することができる。これらの成分は、例えば、ヒュームドシリカ、沈降シリカ、破碎石英、珪藻土、炭化カルシウム、硫酸バリウム、酸化鉄、二酸化チタン等のフィラー；顔料；可塑剤；フィラー処理材；流動学的添加物；定着剤；ならびに、ジルコニウムまたはチタンを含有したメチルポリシロキサン等の熱安定化添加物をも含有していてもよい。そのような任意成分の割合は、前記層に望ましい特性を与えるように調整される。

【0017】本発明において使用される基材は、加熱部材に慣用的に使用されているもの、または最終便性に適合するもの等を包含する。これらは、例えば、陽極化アルミニウム、アルミニウム、ステンレス鋼、エナメル塗布鋼または銅等の金属；あるいは、例えばポリイミドまたはマイカ等の非鉄基材を包含する。基材が電気絶縁性でありかつ効率よく熱を放散し得る場合には、明らかに、電気絶縁性物質からなる前記第1の層は必ずしも必要ではない。基材は、平板状、管状またはその他の如何なる形状であってもよい。

【0018】本発明の加熱部材は種々の適切な処理により作製されることができる。本発明の好ましい実施態様において、加熱部材は最初に基材に供給されることにより作製される。そして、前記第1の層の作製に用いられるシリコンを含有する上記組成物は、基材表面上に塗布される。この処理は、種々の周知技法により成され得る。それらの技法は、例えば、浸漬、吹付、塗装、スクリーン印刷およびその他を包含する。

【0019】次いで、前記第1の層の形成に用いられる前記組成物が硬化させられる。前記組成物の硬化に用いられる時間および温度は、使用されるシリコン、ならびに使用されるフィラーまたは添加物に従って定められる。しかし、その1例を挙げると、前記組成物は、1～4時間に亘って150～400℃の範囲内に加熱することにより硬化させ得る。所望であれば、前記絶縁物質からなる付加的な層を塗布して電気絶縁性を確かにすることもできる。次に、シリコンおよび十分に電気伝導性フィラーを含有し、電気抵抗性部材を作るための組成物が、前記電気絶縁性層の表面上に塗布される。この組成物は、第1の層に上記した種々の方法により塗布され得る。

【0020】そして、前記第2の層を形成するために用いられる組成物は、前記第1の層と同様にして硬化させられる。しかし、本発明の好ましい実施態様において、

この段階では、第2の層は部分的にのみ硬化される。

「部分的に硬化される」という術語は、前記第2の層の形成に用いられる組成物が、電気伝導性領域への拡散を防止するに十分な状態にまで硬化されるものの、その最終状態まで硬化されるには至らないことを意味する。今回、本発明者らは、前記第2の層を完全に硬化しないことにより加熱部材の物性が改善されることを見出した。部分的硬化に用いられる時間および温度は、使用されるシリコンおよびフィラーに依存する。しかし、一般的には、前記組成物は30秒～数時間に亘って100～300℃の範囲内に加熱することにより硬化され得る。

【0021】シリコン樹脂および十分に電気伝導性フィラーとを含有し、電気伝導性領域を形成するための第3の物質は、前記電気抵抗性層の、少なくとも2つに分離しかつ明瞭に区別される領域に塗布される。これらの領域は、例えば、前記電気抵抗性層の表面上、前記電気抵抗性層の両端部上、またはその他の種々の形状内に設けることができる。これらの電気伝導性領域はそれぞれ、電源に接続することができる。好ましい実施態様において、前記第3の物質は、前記電気抵抗性層の明瞭に離れた2つの末端部に塗布される。この物質は、前記第1の層に関して上記した種々の方法により塗布され得る。

【0022】次いで、前記電気伝導性領域を形成するために用いられる前記物質（および、既に硬化されていない、前記第2の層）が硬化される。前記硬化段階と同様に、硬化する時間および温度は使用されるシリコン、フィラーおよび添加物に依存する。しかし、一般的には、前記組成物は、1～4時間に亘って150～350℃の範囲内に加熱することにより硬化され得る。所望に応じて、前記電気抵抗性層および前記電気伝導性領域は、前記最上面の保護層を形成するために用いられる前記組成物により被覆されることもできる。この組成物は、前記第1の層に関して上記した種々の方法により塗布され得る。次に、前記第4の層の形成に用いられる前記組成物が硬化される。前記硬化段階と同様に、硬化する時間および温度は使用される物質、フィラーおよび添加物に依存する。

【0023】本発明で得られる加熱部材は、高温部材が必要とされる領域において使用されることに、特に適している。その用途は、例えば、ドライアイロン、スチームアイロン、コーヒー用機器、深型油揚げ機、グリル、暖房機器、ワッフル焼き機、トースター、釜、オーブン、調理用ホブ、水循環式暖房機器、およびその他の家庭電化製品；ヒーター、蒸気発生機、プロセスとパイプの加熱、およびその他の工業機器；ならびに燃料およびクーラントの予備加熱等のための運輸産業における使用を包含する。

【0024】本発明をより明瞭とするため、以下に、本発明による加熱部材の1例の添付図面と共に読まれるべ

き記述を記す。この記述において、特に記載の無い限り全ての「部」は重量部である。

【実施例】

【0025】

実施例 1

本実施例による加熱部材を、添付図面 1 および 2 に示す。図 1 は例示加熱部材の断面図であり、図 2 は例示加熱部材の平面図である。例示した加熱部材は、陽極化アルミニウム基板 (1) 上に形成された第一の電気絶縁性層 (2)、該絶縁層の上部にある電気抵抗性層 (3)、

ならびに該電気抵抗性層 (3) の上にあって電源と接続するに適した少なくとも 2 つの電気伝導性の領域 (4) を含んでいる。加熱部材は、第 1 の電気絶縁性層 (2) の形成に用いた組成物をスクリーン印刷機によって陽極化アルミニウム基板上に塗布して形成した。

【0026】この組成物は、100部のキシレン中の下記構造式；

【0027】

【化 2】 $[\text{MeSiO}_3/2]_{0.25} [\text{MePhSiO}_2/2]_{0.5} [\text{PhSiO}_3/2]_{0.15} [\text{Ph}_2\text{SiO}_2/2]_{0.10}$

【0028】を有するメチルフェニルシリコーン樹脂 100部、商品名「CL3000FG」としてAlcoa社から供給されているアルミナ 190部、および商品名「Cabosil LM150」としてCabot社から供給されているシリカ 10部を含んでいた。最上層は約 100ミクロンの均一な厚みを有していた。この層を 1 時間に亘って 250℃に加熱して硬化させた。第 2 の電気抵抗性層 (3) の形成に用いた組成物を、スクリーン印刷機により前記絶縁性層 (2) の上に塗布した。この組成物は、100部のキシレン中の前記第 1 の層に用いたと同一のメチルフェニルシリコーン樹脂 100部、商品名「SFG6」としてLonza社から供給されているグラファイト 140部、および商品名「Vulcan XC72 R」としてCabot社から供給されているカーボン粒子 10部を含有していた。最上層は約 75ミクロンの均一な厚みを有していた。

【0029】第 3 の電気伝導性部材の形成に用いた組成物を、前記電気抵抗性層 (3) の上に 2 つの領域として塗布した。塗布は、前記電気抵抗性層 (3) のそれぞれの端部に平行なトラックを形成するように、組成物を分配して行った。この組成物は、100部のキシレン中の前記第 1 の層および前記第 2 の層に用いたと同一のメチルフェニルシリコーン樹脂 100部、および (DEGUSSA 社により供給されている SF10E タイプの) 銀のフレーク 200部を含有していた。前記第 2 の層および第 3 の層は、3 時間に亘って 325℃に加熱して最終的に硬化した。

【0030】第 4 の絶縁性保護最上層 (5) を、前記第 3 の層および前記領域 (4) を被覆するように塗布した。この層の塗布に用いた物質は、シリコーンエラストマーを大量に添加して硬化した添加物であり、スクリー

ン印刷により塗布し、30分間に亘って 150℃に加熱して硬化させた。

【0031】得られた加熱部材を 1cm² 当たり 10ワットの比出力密度で 220ボルトの電源に接続し、1000時間試験サイクルに供した。この試験は、家庭電化製品としての加熱部材の標準的な使用をシミュレートしており、下記のことを含んでいた；

1ー 加熱部材を 1 時間に亘って加熱し、その間は熱応動開閉器により約 250℃を保つように温度調節する。
2ー 電源の出力を切り、30分間かけて加熱部材が 50℃またはそれ以下の温度にまで該部材の温度を下げさせる。故障は観察されなかった。

【0032】本発明の加熱部材を連続加熱試験にも供した。そのような試験の 1 つにおいては、出力を 1000 時間に亘って安定して 250℃に保った。2 番目の試験においては、出力を 1600 時間に亘って安定して 170℃の温度に保った。どちらの試験においても本発明の加熱部材の故障は起こらなかった。

【0033】実施例 2

上記実施例 1 と類似した方法により加熱部材を形成した。第 1 の電気絶縁性層の形成に用いた組成物を、上記実施例 1 に記載したと同様の陽極化アルミニウム基材に塗布した。この組成物は、75部のキシレンに溶解した下記構造式；

【0034】

【化 3】 $[\text{MeSiO}_3/2]_{0.45} [\text{MePhSiO}_2/2]_{0.05} [\text{PhSiO}_3/2]_{0.40} [\text{Ph}_2\text{SiO}_2/2]_{0.10}$

【0035】を有するメチルフェニルシリコーンフレーク 75部、25部のキシレン中の実施例 1 で用いたメチルフェニルシリコーン樹脂 25部、商品名「CL3000FG」としてAlcoa社から供給されているアルミナ 180部、および商品名「Cabosil TS720」としてCabot社から供給されているシリカ 10部を含んでいた。この層を 30 時間に亘って 259℃に加熱して硬化させた。

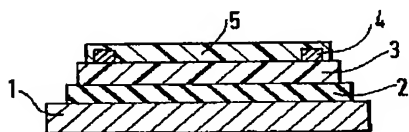
【0036】前記第 1 の層の形成に用いたと同一な電気絶縁性物質を第 2 の層として前記第 1 の層上に塗布し、そして 1 時間に亘って 250℃に加熱して硬化させた。電気抵抗性層の形成に用いた組成物を、上記実施例 1 と同様にして塗布した。この組成物は、95部のキシレンに溶解した本実施例で上記したメチルフェニルシリコーンフレーク 95部、5部のキシレン中の実施例 1 において用いたメチルフェニルシリコーン樹脂 5部、商品名「SFG6」としてLonza社から供給されているグラファイト 130部、および商品名「Vulcan XC72 R」としてCabot社から供給されているカーボンブラック粒子 20部を含んでいた。この層は、赤外線燈下で 2 分間に亘って 200℃に加熱することにより、部分的に硬化させた。

【0037】電気伝導性層の形成に用いた組成物を、上記実施例と同様にして塗布した。この組成物は、100部のキシレン中の上記実施例 1 で用いたメチルフェニル

シリコーン樹脂 100 部、および (DEGUSSA 社により供給されている SF10E タイプの) 銀のフレーク 200 部を含んでいた。第 2 の層および第 3 の層を 1 時間に亘って 300℃ に加熱して硬化させた。

【0038】得られた加熱部材は、高電圧絶縁性および室温漏洩電流に関する欧州基準 EN60335-1 に適合していた。この加熱部材を 1 cm² 当たり 20 ワットの比出力密度で 220 ボルトの電源に接続し、上記実施例 1 と同様の試験サイクルに供した。故障は観察されなかった。電力損は 10% 以下であった。

【図 1】



【図面の簡単な説明】

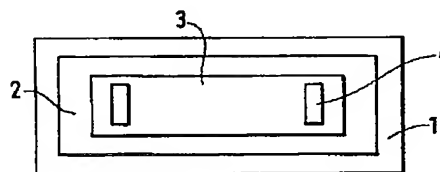
【図 1】本発明の加熱部材の 1 例の断面図である。

【図 2】本発明の加熱部材の 1 例の平面図である。

【符号の説明】

- 1 陽極化アルミニウム基板
- 2 電気絶縁層
- 3 電気抵抗層
- 4 電気伝導域
- 5 絶縁保護被覆層

【図 2】



フロントページの続き

(71) 出願人 592015259

PARC INDUSTRIEL, 7180
SENEFFE, BELGIUM